

## ALGAS EDÁFICAS (DELTA DEL RÍO EBRO)

M. C. Hernández-Mariné\*

### ABSTRACT

**Soil** algae (Delta of the river Ebro)

It has been carried out the study of the litoral saline soils in the zone of the delta of the river Ebro which is located between Sant Carles de la Rapita and the pond de la **Tancada** (UTM: 31TBF90 y 31TCF00). The samples were collected either from bleaked or covered with litoral vegetation soils, edges of rice fields and shores of the ponds de la **Tancada** and Encanyissada. Both the direct observation and the method of the enrichment cultures were used. 119 taxons belonging to: **Myxophyceae** 70, Xanthophyceae 9, Chlorophyceae 40, have been identified in these cultures. The description from those we consider to be the most interesting are given.

### RESUMEN

Se ha llevado a cabo el estudio de las algas de los suelos salinos litorales en la zona del Delta del río Ebro, situada entre Sant Carles de la Rapita y la laguna de la **Tancada** (UTM: 31TBF90 y 31TCF00). Las muestras se recogieron en suelos desnudos o con vegetación litoral, bordes de arrozales y márgenes de las lagunas de la **Tancada** y la Encanyissada. Se utilizó el método de cultivos de enriquecimiento, así como la observación directa. Se han identificado en los cultivos 119 táxones pertenecientes a: Myxophyceae 70, Xanthophyceae 9, Chlorophyceae 40. Se dan las descripciones de las que creemos más interesantes.

### INTRODUCCIÓN

Este trabajo se centra en las algas que se encuentran en los suelos salinos litorales situados entre Sant Carles de la Rapita y la laguna de la **Tancada**.

Esta zona ha sido ampliamente estudiada desde diversos puntos de vista, pero se ha prestado escasa atención a las algas que han sido sólo estudiadas en las aguas, principalmente por COMIN, (1981).

La zona del delta se caracteriza por tener un régimen de aguas inverso al de los deltas mediterráneos, los cuales tienen estiaje veraniego, debido a la red de canales que irrigan los arrozales entre mayo y diciembre. Durante el resto del año los campos reciben sólo el agua de la lluvia y además están expuestos al viento de Levante que aporta agua marina.

Las muestras se recogieron entre marzo de 1979 y marzo de 1983 en cuatro puntos no inundados en ninguna época del

\* Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona. Barcelona-28.

año, y además en 1983 en los márgenes de las lagunas de la Tancada y la Encanyissada.

Los puntos 1 (BF9900) y 2 (CF0301) se encuentran en bordes de arrozales. El punto 3 (CF0401) se encuentra en un suelo lodoso desnudo y el 4 (CF0901), cercano a la Tancada, soporta una comunidad halófila: *Schoeno-Plantaginetum crassifoliae* Br.-Bl. 1931.

Realizados los análisis de los suelos muestreados se observa un pH cercano a la neutralidad, contenidos en N y P elevados debido al abonado intenso, salinidades de hasta 30,05 mmhos/cm y carbonatos muy elevados, entre 30 y 50%, debido a estar estos suelos asentados sobre materiales holocénicos. Los resultados de dicho análisis se relacionan en la tabla n.º 1.

Parámetros/Puntos	Laguna	Laguna	Punto n.º 1	Punto n.º 2	Punto n.º 3	Punto n.º 4
	Tancada	Encañizada				
Grava. ....	13,88	33,27	2,54	4,38	3,25	5,98
pH actual (H <sub>2</sub> O) .....	7,67	7,49	7,56	7,59	7,63	7,72
pH potencial (CIK).....	7,64	7,35	7,41	7,33	7,42	7,45
Nitrógeno (N) en Kg/Ha .....	15.126	13.360	4.558	6.739	4.534	5.125
Carbonatos (CO <sub>3</sub> Ca) Ya. ....	41,16	49,19	34,64	30,72	34,23	34,02
Fósforo asimilable (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) p.p.m. ....	40,84	75,85	10,75	27,40	23,20	14,50
Salinidad R 1:2 en mmhos/cm .....	30,05	20,89	9,83	4,05	3,45	2,55

TABLA 1: Resultados de los análisis de los suelos muestreados.

Los suelos objeto de estudio se recogieron asépticamente y fueron trasladados al laboratorio en placas de Petri estériles. Una parte de este suelo se observó a la lupa binocular y se determinaron las especies visibles en forma de filamentos o costros.

En los puntos 1 a 4 no había aparentemente crecimiento de algas, excepto en marzo de 1983 en el punto 1 en que observamos filamentos de *Rhizoclonium fontanum*, *Hydrocoleum lyngbyaceum*, diversos *Phormidium* y masas brillantes de *Heterococcus*, también en el punto 3, en la misma fecha, había *Gloeotheca palea* y *Phormidium tenue* junto con un *Chlamidomonas* en fase palmeloide. En la Tancada (CF0802) se encontró una masa verdosa semiseca formada por *Vaucheria* y *Chladophora*, *Gloeotheca palea* y *Lyngbya aestuarii* formando filamentos muy largos. En la Encanyissada (CF0403 y CF0203) domina una película de diatomeas y, en grupos aislados, un fieltro verde compuesto por *Phormidium tenue* acompañado de *P. fragile* y *P. papyraceum*, escaso *Phorphyrosiphon notarisii* y sobre ellos *Neochloris terrestris*. Bajo los tallos tronchados de *Sarcocornia fruticosa* (Encanyissada) apa-

rece una capa continua formada por *Lyngbya aestuarii*, *Phormidium tenue* y *Lyngbya semiplena*, morfológicamente muy variable. En los bordes de la Encanyissada mas alejados del agua, con el suelo cuarteado, se encuentran placas aisladas oliváceo-negruzcas de *Microcoleus chthonoplastes*.

En la observación de los suelos de los márgenes de las lagunas hemos hallado, además, en muy escasa cantidad o como células muertas los siguientes táxones pertenecientes a la clase *Chlorophyceae*: *Chodatella quadriseta* Lemm., *Entheromorpha prolifera* J. Ag., *Hypnomonas ellipsoidea* Korsh., *Nephrocitium lunatum* W. West, *Oedogonium* sp., *Pandoria morum* (Müller) Bory, *Pediastrum integmm* Nag., *P. tetras* (Ehr.) Ralfs, *Spirogyra* sp. *Tetradron caudatum* (Corda) Hansgirg, *Ulothrix* sp., *Uronema confervicolum* Lagerheim y *Uronema intermedium* Bourrelly y de la clase *Xanthophyceae*: *Tribonema elegans* Pascher y *Vaucheria* spp.

Las especies citadas son las que se encuentran en el momento de la recolección, pero en los suelos, para establecer un catálogo completo, hemos empleado el método de cultivos de enriquecimiento, (CHANTA-NACHAT y BOLD, 1962).

Mediante los cultivos de enriquecimiento se pueden hallar no sólo las algas a las que las condiciones momentáneas son favorables, sino también un alto porcentaje de las que se presentarían al variar el ambiente a lo largo del año y que se encuentran como formas de resistencia o con inhibición de crecimiento reversible. lo cual es una ventaja selectiva para la competición en ambientes fluctuantes (GOLUBIC, 1980).

También favorecemos especies que se encuentran en escasa cantidad y que no tendríamos posibilidad de observar, y, además, alguna alienígena, lo cual es una desventaja del método.

El estudio sistemático de las colonias desarrolladas en los cultivos de enriquecimiento dió como resultado las especies listadas en la tabla n.º 2.

	20-3-79				14-8-79				16-7-80				24-1-82				12-3-83				12-3-83			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	T	E		
CYANOPHYTA																								
<i>Anabaena oscillarioides</i> Bory.....			*							*								*						
<i>A. spiroides</i> Kleb.....			*																					
<i>A. subcylindrica</i> Borge.....				*				*																
<i>A. variabilis</i> Kütz.....			*											*								*	*	
<i>Aphanocapsa littoralis</i> Hansg.....																						*		
<i>Aphanothece stagnina</i> (Spreng.)																								
A.Br.....			*	*				*						*				*				*		
<i>Calothrix aestuarii</i> Gayral & Seiz ..	*					*		*		*								*				*		
<i>C. parietina</i> (Nag.) Thur.....	*		*							*												*		
<i>Chroococcus minutus</i> (Kütz.) Nag. .		*	*		*			*		*			*	*	*		*					*		
<i>C. turgidus</i> (Kütz.) Nag.....			*							*			*		*		*					*	*	
<i>Cylindrospermum alatosporum</i> Fnt	*		*																					
<i>Gloeocapsa polydermatica</i> Kütz....																		*						
<i>Gloeothece palea</i> (Kütz.) Rabenh. .																		*				*	*	
<i>G. samoënsis</i> Wille f. maior Wille..																						*		
<i>Gomphosphaeria pusilla</i> (Goor)																								
Kom.-Ettl.....																								
<i>Hassallia byssoidea</i> Berk.....																		*						
<i>Hydrocoleum holdenii</i> Geitler.....																						*	*	
<i>H. lyngbyaceum</i> Kütz.....																		*	*			*	*	
<i>Lyngbya aestuarii</i> Liebm.....																		*				*	*	
<i>L. confervoidea</i> Ag.....																		*						
<i>L. epiphytica</i> Hieron.....																						*		
<i>L. lagerheimii</i> (Mob.) Gom.....									*													*		
<i>L. meneghiana</i> Gom.....																						*	*	
<i>L. nordgardhii</i> Wille.....		*						*		*							*					*		
<i>L. semiplena</i> (C. Ag.) J. Ag.....		*	*		*					*			*	*		*						*		
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehr.) Nag. ..								*		*														
<i>Microcoleus chthonoplastes</i> Thur. .	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>M. subtorulosus</i> (Breb.) Gom.....																						*		
<i>M. vaginatus</i> (Vauch.) Gom.....																							*	
<i>Microcystis pulverea</i> (Wood) Forti..	*		*						*	*								*						
<i>Nodularia harveyana</i> Thur.....			*	*				*	*															
<i>Nostoc ellipso sporun</i> (Desm.) Ra-			*	*																				
benh.....			*	*																				
<i>N. ellipso sporum</i> forma.....																						*		
<i>N. entophytum</i> Bom. et Flash.....								*		*														
<i>N. linckia</i> (Roth.) Bom. et Flash....		*											*									*	*	
<i>N. minutum</i> Desm.....		*	*		*				*	*														
<i>N. punctiforme</i> (Kütz.) Hanot.....					*				*	*							*							
<i>Oscillatoria bonnemaisonii</i> Crouan.			*										*	*								*		
<i>O. brevis</i> (Kütz.) Gom.....																	*					*		
<i>O. formosa</i> Bory ex Gom.....									*													*		

	20-3-79				14-8-79				16-7-80				24-1-82				12-3-83				12-3-83	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	T	E
<i>O. nigro-viridis</i> Thwai .....				*	*				*					*			*				*	*
<i>O. okeni</i> Ag .....													*	*							*	*
<i>O. salina</i> Bisw .....						•			*												*	*
<i>O. tenuis</i> Ag. ....													*									
<i>Phormidium angustissimum</i> West, W y G.S. ....									*	*			*				*				*	*
<i>Ph. autumnale</i> (Ag.) Gom .....																	*					*
<i>Ph. ambiguum</i> Gom. ....																		*				
CHLOROPHYTA																						
<i>Bracteacoccus minor</i> (Chodat) Pe- trova .....				*									*		*							
<i>Chaetomorpha gracilis</i> Kütz. ....								*						*			*					
<i>Chladophora liniformis</i> Kütz. ....	*							*									*					
<i>Chlorella vulgaris</i> Beij .....			*					*					*		*		*					*
<i>Chlorococcum pulchrum</i> Arch. y Bold. ....															*							
<i>Chbrococcum</i> spp. ....	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Chlorokybus atmophyticus</i> Geitler .				*				*			*		*				*					
<i>Chlorosarcinopsis sempervirens</i> Groover. ....															*							
<i>Coelastrum microporum</i> Nag. ....		*			*		*							*								
<i>Crucigenia apiculata</i> (Lemm.) Schmidle. ....				*							*						*					
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood						*																
<i>Excentrosphaera viridis</i> G. T. Moo- re .....									*								*					
<i>Golenkiniopsis solitaria</i> (Korsh.) Korsh. ....									*													
<i>Gongrosira scourfieldii</i> G. S. West..																	*					
<i>G. papuasica</i> (Borzi) Tupa .....				*																		
<i>Monoraphidium braunii</i> (Nag.) Kom. Legn. ....				*	*				*	*							*				*	*
<i>M. contortum</i> (Thur.) Kom. Legn..	*								*	*							*				*	*
<i>M. minutum</i> (Nag.) Kom. Legn....				*					*	*			*	*	*	*	*				*	*
<i>M. obtusum</i> (Kors.) Kom. Legn. ...			*										*	*	*	*	*					
<i>Neochloris terrestris</i> Hemdon .....													*	*	*	*					*	*
<i>Oocystis parva</i> W. y G. S. West. ...														*	*	*						
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Me- negh. ....																						
<i>P. angulosum</i> (Ehr.) Menegh. ....																						
<i>P. duplex</i> Meyen .....	*																					
<i>P. simplex</i> Meyen .....																						
<i>Pithophora oedogonia</i> (Mont.) Witr. var. <i>polyspora</i> Rendle y West .....								*									*					
<i>Pleurastrum paucicellulare</i> Vischer.						*			*					*								
<i>P. terrestre</i> Fntsch y John .....					*				*				*				*					*
<i>Rhizoclonium fontanum</i> Kütz. ....						*	*		*				*				*					
<i>Scenedesmus abundans</i> (Kirchner) Chodat. ....						*							*									
<i>S. armatus</i> (Chodat) G. M. Smith ..				*									*									
<i>S. bijugatus</i> (Turpin) Kütz. ....	*			*					*				*									
<i>S. caudato-aculeatus</i> Chodat .....				*									*									
<i>S. obliquus</i> (Turpin) Kütz. ....									*	*			*	*	*							

	20-3-79				14-8-79				16-7-80				24-1-82				12-3-83				12-3-83	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	T	E
<i>S. quadricauda</i> (Turpin) Breb. ....		*	*		*								*				*					
<i>S. quadricauda</i> (Turpin) Breb. var. <i>quadripina</i> (Ch.) G. M. Sth. ....																	*				*	
<i>Schroederia setigera</i> (Schroed.) lemm.....													*									
<i>Spermatozopsis exultans</i> Korch...													*									
<i>Stichococcus bacillaris</i> Nag.....		*											*									
<i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg.....			*		*								*									
<i>Phormidium corium</i> (Ag.) Gom. ...						*				*		*									*	*
<i>Ph. fragile</i> (Menegh.) Gorn .....									*	*											*	*
<i>Ph. papyraceum</i> (Ag.) Gom.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ph. tenue</i> (Menegh.) Gorn.....	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Plectonema nostocorum</i> Bom. ex Gom.....						*	*		*													
<i>Phorphyrosiphon fuscus</i> Gom. ex Fremy.....																					*	*
<i>P. notarissi</i> (Menegh.) Kütz.....						*																
<i>Pseudoanabaena catenata</i> Lautem . <i>Raphidiopsis curvata</i> Fntsch et Rich.....			*			*			*								*					
<i>Romeria leopoliensis</i> (Rach.) Koczw. ....									*													
<i>Schizothrix arenaria</i> (Berk.) Gorn... <i>S. friesii</i> (Ag.) Gom. ....		*			*				*		*						*					
<i>Spirulina labyrinthiformis</i> Menegh <i>S. major</i> Kütz .....				*	*				*		*										*	*
<i>S. subsalsa</i> Oerstd. ....			*																		*	*
<i>S. subtilissima</i> Kütz .....	*	*							*		*		*								*	*
<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauv..... <i>S. crassa</i> Woroch .....					*		*		*		*		*								*	*
<i>Tolypothrix phyllophila</i> West, W. y G.S. ....								*	*		*											
<i>Xenococcus acervatus</i> Setch. y Gard.....	*				*		*	*	*	*	*						*				*	*
<i>X. kernerii</i> Hansg .....					*	*	*	*	*	*	*	*					*					
<i>X. minimus</i> Thur.....					*	*	*	*	*	*	*	*					*	*			*	*
<i>X. shousboei</i> Thur.....						*			*		*						*	*			*	*

#### XANTHOPHYTA

<i>Characiopsis minima</i> Pascher .....																					*	*
<i>Chlorellidiopsis separabilis</i> Pascher. <i>Chloridella neglecta</i> (Pasch. y G.) G.....													*	*							*	*
<i>Chlorobotrys sp</i> .....																					*	*
<i>Chloropedia plana</i> Pascher .....																	*				*	*
<i>Heterococcus granulatus</i> Pitsch- mann.....													*				*					
<i>Heterothrix solida</i> Vischer.....												*										
<i>Tribonema ulotrichoides</i> Pascher. ...													*									

TABLA n.º 2: Lista alfabética de especies obtenidas en los cultivos de enriquecimiento.

La comparación de las *Myxophyceae* de este catálogo con cualquier lista de cianofíceas de marismas, estuarios o playas rocosas, como las que se encuentran en los trabajos de CARTER, (1933); CHAPMAN, (1939); FREMY, (1934); FELDMAN, (1937); GAYRAL & al. (1958); van den HOEK, (1960), etc. nos muestran que, con pocas excepciones, los táxones que hemos encontrado son marinos, y esto sucede tanto con los de los márgenes de las lagunas como con los de los puntos 1 y 2 o los que se encuentran sobre la vegetación halofila, visibles u obtenidos mediante cultivo.

Estos táxones se encuentran juntos suficientemente a menudo como para reconocer comunidades ecológicas, que varían respondiendo a los cambios ambientales y reciben nombres distintos según los distintos autores. Creemos que son aspectos estacionales de un mismo conjunto algal que permanecen viables en el suelo.

Las clorofíceas son típicas de aguas eutróficas y se encuentran irregularmente. Todas las xantofíceas son cosmopolitas y han sido previamente citadas en suelos.

Hemos podido observar que en estos suelos la abundancia y variedad de las algas es menor que en otras marismas catalanas (Empordà) menos influidas por la acción humana.

## DESCRIPCIONES

### CYANOPHYTA

*Nostoc ellipsosporum forma* (Fig. 1).

Talo mucoso fijo al sustrato, amarillento; Filamentos flexibles enmarañados, oliváceos, de 2,5 a 3  $\mu\text{m}$  de diámetro. Células cilíndricas de hasta 10  $\mu\text{m}$  de largo. Heterocistes subesféricas u oblongas de 3-4 x 5-10  $\mu\text{m}$ . Esporas elípticas o cilíndrico-oblongas de 4-6 x 5-10  $\mu\text{m}$  con envoltura lisa, incolora. Difiere de *Nostoc spongiaeforme* Ag. por tener un sólo tipo de filamentos.

### XANTHOPHYTA

*Chlorobotrys* sp (Fig. 2)

Células adultas elipsoidales o esféricas de 8-13 x 8-16  $\mu\text{m}$ , aisladas o en grupos de 2, membrana lisa; con uno o dos plastos

parietales. Cada célula está rodeada por una envoltura mucilaginosa con zonación concéntrica, sin gelatina colonial.

Lo incluimos dentro del género *Chlorobotrys* Bohlin por carecer de gelatina colonial y tener el mucilago individual con zonación concéntrica. Difiere de *C. Gloethece* Pascher por tener sus células alargadas y carecer de restos de envolturas en el interior del mucilago.

## CHLOROPHYTTA

*Pithophora oedogonia* (Mont.) Wittr. var. *polyspora* Rendle et West (Fig. 3).

Filamentos uniseriados de 60 a 160  $\mu\text{m}$  de ancho, ramificados. Células cilíndricas polinucleadas con un cloroplasto reticulado que cubre toda la luz celular, con numerosos pirenoides.

Acinetos terminales e intercalares en filas, atonelados, raramente cilíndricos o subcilíndricos de 60 a 160  $\mu\text{m}$  de ancho y de 80 a 375  $\mu\text{m}$  de largo.

Este taxón está aumentando su área de dispersión, (PANKOW, 1980). Se encuentra en los cultivos del punto 3 y de los arrozales próximos.

## AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer la ayuda prestada por el Dr. Pierre Bourrelly.

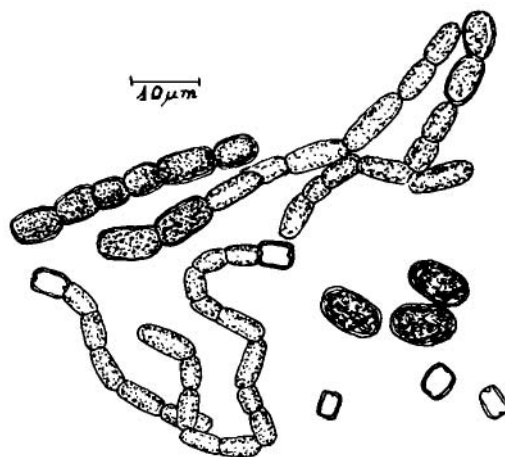


FIG. 1: *Nostoc ellipsosporum forma*

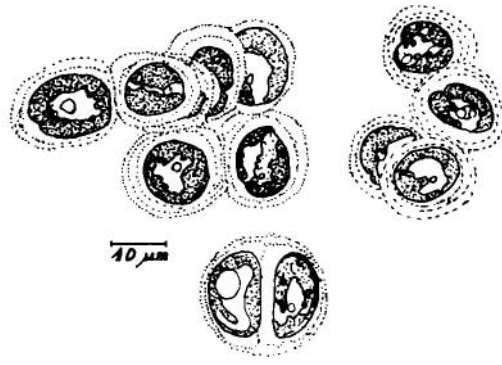


FIG. 2: *Chlorobotrys* sp.

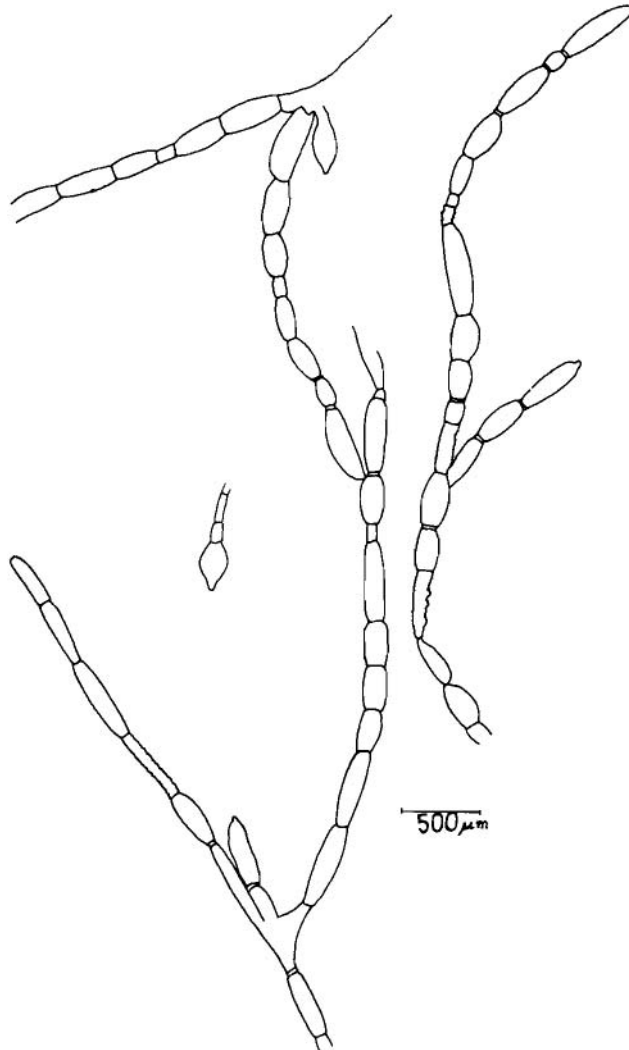


FIG. 3: *Pithophora oedogonia* var. *polyspora*.

## BIBLIOGRAFIA

- ARCHIBALD, P. A. (1973) The genus *Neochloris* Starr (*Chlorophyceae*, *Chlorococcales*). *Phycol.*, 12 (3-4): 125-127.
- ARCHIBALD, P. A. & BOLD, H. C. (1970) The genus *Chlorococcum* Meneghini. *Univ. Texas Publs. N.* 7015. 114 p.p.
- BAKER, A. F. & BOLD, H. C. (1970) Taxonomic studies in the *Oscillatoriaceae*. *Univ. Texas Publs. N.* 7004. 105 p.p.
- BISCHOFF, H. W. & BOLD, H. C. (1963) Some soil algae from Enchanted Rock and related algal species. *Univ. Texas Publs. N.* 6318. 95 p.p.
- BOURRELLY, P. (1966) *Les algues d'eau douce. I: Les algues vertes*. N. Boubée et Cie. Paris. 572 p.p.
- BOURRELLY, P. (1968) *Les algues d'eau douce. II: Les algues jaunes et brunes*. *ibid.* 438 p.p.
- BOURRELLY, P. (1970) *Les algues d'eau douce. III: Les algues bleues et rouges*. *ibid.* 512 p.p.
- CARTER, N. (1933) A comparative study of the alga flora of two salt marshes: II. *Journal of Ecology* 21 (1): 128-208.
- CHANTANACHAT, S. & BOLD, H. C. (1962) Some algae from arid soils. *Univ. Texas Publs. N.* 6218. 74 p.p.
- CHAPMAN, V. J. (1939) Studies in salt-marsh ecology: III y IV. *Journal of Ecology* 27 (1): 160-201.
- COMIN, F. (1981) *Limnología de las lagunas costeras del Delta del Ebro*. Tesis doctoral. Fac. de Biología. Univ. de Barcelona.
- DEASON, T. R. & BOLD, H. C. (1960). Exploratory studies of Texas soil algae. *Univ. Texas Publs. N.* 6022. 72 p.p.
- DESIKACHARY, T. V. (1959) *Cyanophyta*. I.C.A.R. Monographs, New Delhi. 686 p.p.
- DROUET, F. (1978) Revision of the *Nostocaceae* with constricted thichomes. *Beih. z. Nova Hedwigia* 57: 1-258.
- ETTL, H. (1978) *Süßwasserflora von Mitteleuropa. III. Xanthophyceae*. I. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 530 p.p.
- FELDMANN, J. (1937) Les algues marines de la côte des Albères. I-III. *Revue Algologique*. IX (3-4): 141-330.
- FOTT, B. (Ed.), (1969) *Studies in Phycology*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 304 p.p.
- FREMY, P. (1929) Les Myxophycées de l'Afrique équatoriale française. *Arch. Bot. Caen*, 3: Mémoire N. 2. 508 p.p.
- FREMY, P. (1934) Les Cyanophycées des Côtes d'Europe. *Mem. Soc. nat. Sci. nat. et Math. de Cherbourg*, 41: 1-236.
- GAYRAL, P. & SEIZILLES DE MAZANCOURT, (1958) Algues microscopiques nouvelles provenant d'un sol d'estuaire. *Bull. Soc. Bot. France*, 105 (7-8): 344-350.
- GEITLER, L. (1932) *Cyanophyceae* en Rabenhorst *Kryptogamenflora*, Leipzig, 14. 1196 p.p.
- GOLUBIC, S. (1980) Halophily and halotolerance in Cyanophytes. *Origins of Life* 10: 169-183.
- GROOVER, D. & BOLD, H. C. (1969) The taxonomy and comparative physiology of the *Chlorosarcinales* and certain other edaphic algae. *Univ. Texas Publs. N.* 6907. 165 p.p.
- HINDAK, F. (1977) Studies on the chlorococcal algae (*Chlorophyceae*). I. *Treatises on Biology*, 23 (4): 192. Slovak Academy of Sciences.
- HINDAK, F. (1980) Studies on the chlorococcal algae (*Chlorophyceae*). II. *Treatises on Biology*, 26 (6): 195. Slovak Academy of Sciences.
- HOEK, C. van den, (1960) Groupements d'algues des étangs saumâtres méditerranéens de la cote française. *Vie et milieu*, 11:390-411.
- HOEK, C. van den, (1963) *Revision of the european species of Cladophora* Brill, Leiden. 248 p.p. 55 pl.
- KOMAREK, J. (1958) Die taxonomische Revision des planktischen blualgen der Tschechoslowakei. En: J. Komarek y H. Ettl, *Algologische Studien*: 10-206. 12 + 19 pl.
- KORSIKOV, A. A. (1953) *Protococcineae*. En: *Classification of the algae of the USSR* (En ucraniano) 5. Science Academy of the USSR. Kijev.
- KOVACIK, L. (1975) Taxonomic review of the genus *Tetraedron* (*Chlorococcales*). *Arch. Hydrobiol.* 46 (4). *Algological Studies*, 13: 354-391.
- LINDSTEDT, A. (1943) *Die flora der marinen Cyanophyceen der Schwedischen Westküste*. Hakan Ohlssons Buchdruckerei. Lund 122 p.p. 11 pl.
- MARGALEF, R. (1958) Materiales para el estudio de las comunidades bióticas de las aguas dulces y salobres, principalmente del N.E. de España. *P. Inst. Biol. Apl.* 28: 5-47.
- PANKOW, H. & TÄUSCHER, L. (1980) Über eine *Pithopora*-Art aus den Gewächshausen des Botanischen Gartens in Rostock. *Nova Hedwigia*, 23 (1-2): 465-474.
- PASCHER, A. (1925) *Heterokontae, Phaeophyta, Rhodophyta, Charophyta*. En: Dr. A. Pascher, *Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. 11 (1-4): 1-250. Jena.
- PHILIPPOSE, M. T. (1967) *Chlorococcales*. I.C.A.R. Monographs, New Delhi. 365 p.p.
- PRINTZ, H. (1964) Die Chaetophorales der Binnengewässer. *Hydrobiologia*, 24: 1-274.
- RABENHORST, L. (1865) *Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae*. 2: 1-319. Lipsiae, Kummer.
- RIETH, A. (1972) Über *Chlorokybus atmophyticus* Geitler 1942. *Arch. Protistenk.* 114:330-342.
- STARMACH, K. (1972) Zielenice nitkowate. *Chlorophyta III. Flora słodkowodna Polski*, 10. Warszawa-Krakow. 750 p.p.
- TUPA, D. D. (1974) An investigation of certain Chaetophoralean algae. *Beih. Nova Hedwigia*. 46. 155 p.p. 291 fig.
- UHERKOVICH, G. (1966) *Die Scenedesmus-Arten Ungarns* Akad. Kiadó. Budapest. 173 p.p.
- WITTROCK, B. (1877) On the development and systematic arrangement of the *Pithophoraceae*. *Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal.* 3: 1-80.